

## **Abstract of Korean Patent Publication**

**Transmitter/receiver apparatus with reduced insertion loss comprising a single switching means and a plurality of antenna duplexers each duplexer having a different frequency band**

(11) Application Publication Number: 1996-0039682 (1996. 11. 25)

(21) Application Number: 10-1996-0011748 (1996. 04. 18)

(57) Abstract:

A transmitter/receiver apparatus employed with advantage in a radio communication system for radio transmission and reception of frequency division multiplexed or time-division multiplexed signals of the frequency division duplex system on switching between plural antennas includes a plurality of antennas for radio transmission/reception of the reception and transmission signals, a switch for switching between the antennas, a plurality of antenna duplexers connected to the antennas via the switch and having respective different frequency bands, a transmission unit connected to the antenna duplexers, a reception unit connected to the antenna duplexers and a control unit for controlling the switch, transmission unit and the reception unit. The control unit controls the switch so that an optional one of the antennas will be connected to the antenna duplexers of the frequency band corresponding to the frequency used in radio communication solely by the switching. The control unit controls the reception unit during reception for receiving reception signals via the antenna duplexers from the optional antenna, while controlling the transmission unit during transmission for transmitting transmission signals of the frequency used for radio transmission via the antenna duplexers from the optional antenna.

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.<sup>6</sup>  
H04B 1/40  
H04J 3/02

(45) 공고일자 2003년11월28일  
(11) 등록번호 10-0394931  
(24) 등록일자 2003년08월04일

(21) 출원번호 10-1996-0011748 (65) 공개번호 특1996-0039682  
(22) 출원일자 1996년04월18일 (43) 공개일자 1996년11월25일

(30) 우선권주장 95-093397 1995년04월19일 일본(JP)

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤  
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6초메 7반 35고

(72) 발명자 야마우라 도모야  
일본국 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6조메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인 구영창  
장수길

심사관 : 김춘석

(54) 송수신장치

요약

송수신 장치는, 주파수 분할 이중화된 시스템의 주파수 분할 다중화된 신호 또는 시 분할 다중화된 신호를, 복수의 안테나 간에서 스위칭하여 무선 송수신하는 무선 통신 시스템에서 유리하게 이용된다. 송수신 장치는 수신 신호 및 송신 신호를 무선 송수신하기 위한 복수의 안테나, 안테나들 간의 스위칭을 위한 스위치, 스위치를 통해 안테나에 접속되고 각각 상이한 주파수 대역을 가지는 복수의 안테나 멀티플렉서, 안테나 멀티플렉서에 접속된 송신 유닛, 안테나 멀티플렉서에 접속된 수신 유닛 및 스위치, 송신 유닛 및 수신 유닛을 제어하기 위한 제어 유닛을 포함한다. 제어 유닛은, 안테나들 중 선택된 안테나가 스위치에 의해 무선 통신에 이용되는 주파수에 대응하는 주파수 대역의 안테나 멀티플렉서에만 접속되도록 상기 스위치를 제어한다. 제어 유닛은 수신 동작동안 안테나 멀티플렉서를 통해 선택된 안테나로부터 수신 신호를 수신하도록 수신 유닛을 제어하고, 송신 동작동안 안테나 멀티플렉서를 통해 선택된 안테나로부터 무선 송신에 이용되는 주파수의 송신 신호를 송신하도록 송신 유닛을 제어한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 종래 송수신 장치의 구성을 도시하는 블록도.  
제2도는 통신용으로 채택된 주파수와 제1도에 도시된 송수신 장치의 주파수 응답 대역 사이의 관계를 도시하는 도면.  
제3도는 본 발명의 제1 실시예에 따른 송수신 장치의 구성을 도시하는 블록도.  
제4도는 통신용으로 채택된 주파수와 제3도에 도시된 송수신 장치의 제1 및 제2 안테나 멀티플렉서의 주파수 응답 대역 사이의 관계를 도시하는 도면.

제5도는 본 발명의 제2 실시예에 따른 송수신 장치의 구성을 도시하는 블록도.

제6도는 통신용으로 이용되는 2개의 주파수와 제3도에 도시된 송수신 장치의 제1 및 제2 안테나 멀티플렉서의 주파수 응답 대역 사이의 관계를 도시하는 도면.

#### 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : 송수신 장치  
 110 : 내장 안테나  
 115 : 외부 안테나 접속 단자  
 116 : 외부 안테나 접속 검출 회로  
 117 : 스위칭 제어 회로  
 120 : 스위칭 매트릭스  
 130 : 제1 안테나 멀티플렉서  
 131, 136 : 수신 필터  
 132, 137 : 송신 필터  
 135 : 제2 안테나 멀티플렉서  
 140 : 수신기  
 150 : 출력 장치  
 160 : 송신기  
 170 : 입력 장치  
 180 : 단말 제어 장치

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 주파수 분할 이중화된 시스템(frequency division duplex system)의 주파수 분할 다중화된 신호 또는 시분할 다중화된 신호를, 복수의 안테나 간에서 스위칭하여 무선 송수신하는 무선 통신 시스템에 이용되는 송수신 장치에 관한 것이다.

일반적으로, 주파수 분할 이중화된 시스템(FDD)과 같은 무선 통신 시스템에서 이용되는 송수신 장치에서, 송신 신호 및 수신 신호는 수신 필터 및 송신 필터로 구성된 단일 안테나 멀티플렉서(multiplexer)에 의해 각각 분리된다. 다수의 송수신기에 있어서, 내장(built-in) 안테나와 외부 안테나 간의 스위칭 또는 2개의 외부 안테나들 간의 스위칭에 의해 송수신이 수행됨으로써, 송수신 장치가 안테나 다이버시티 기능을 갖게 된다. 이로 인해, 송수신 장치의 수신 성능이 개선된다.

제1도에 있어서, 송수신 장치(300)는 내장 안테나(310), 외부 안테나 접속 단자(315), 및 내장 안테나(310)나 외부 안테나 접속 단자(315)에 접속된 도시되지 않은 안테나들을 스위칭하는 스위치(320)를 포함한다. 또한, 송수신 장치(300)는 외부 안테나 접속 단자(315)의 안테나 접속 상태를 검출하기 위한 외부 안테나 접속 검출 회로(316), 및 상기 외부 안테나 접속 검출 회로(316)의 검출 신호에 기초하여 스위치(320)를 제어하는 스위치 제어 회로(317)를 포함한다. 송수신 장치(300)는 또한 음성 등을 송수신 장치(300)에 입력하기 위한 입력 장치(370), 및 상기 입력 장치(370)에 의해 입력된 음성을 송신 신호로 변환시키기 위한 송신기(360)를 포함한다. 또한, 송수신 장치(300)는 스위치(320)로부터의 수신 신호를 출력 신호로 변환하기 위한 수신기(34)를 포함한다. 또한, 송수신 장치(300)는 음성 등과 같은 수신기(340)의 출력 신호를 출력하기 위한 출력 장치(350)와, 수신기(340) 및 송신기(360)를 제어하기 위한 단말 제어기(380)를 포함한다. 안테나 멀티플렉서(330)는 수신 필터(331) 및 송신 필터(332)로 구성되며, 상기 필터들은 후에 설명되는 임의의 주파수 응답 특성을 가진다.

상술한 송수신 장치(300)는 내장 안테나와 외부 안테나를 스위칭함으로써 신호를 송신 또는 수신한다. 스위칭 동작이 상세히 설명된다.

도시되지 않은 외부 안테나가 외부 안테나 접속 단자(315)에 접속되면, 외부 안테나 접속 검출 회로(316)는 외부 안테나가 외부 안테나 접속 단자(315)에 접속되었는지를 검출한다. 즉, 이 경우에서, 외부 안테나 접속 검출 회로(316)는 외부 안테나가 외부 안테나 접속 단자(315)에 접속된 것을 검출한다. 스위치 제어 회로(317)는 외부 안테나 접속 검출 회로(316)의 검출 신호로부터 도출된 제어 신호를 스위치(320)에 송신한다. 스위치(320)는 스위치 제어 회로(317)로부터의 제어 신호에 의해 외부 안테나 접속 단자(315)측 단자(322)로 설정된다. 그 결과, 송신기(360)에 의해 얻어진 송신 신호는 외부 안테나 접속 단자(315)를 통해 외부 안테나로부터 방사된다. 수신 신호는 외부 안테나에 의해 수신된다. 외부 안테나가 외부 안테나 접속 단자(315)에 접속되지 않는 경우, 스위치 제어 회로(317)는 외부 안테나가 외부 안테나 접속 단자(315)에 접속되는 경우에서처럼, 외부 안테나 접속 검출 회로(316)의 검출 신호로부터 유도된 제어 신호를 스위치(320)로 송신한다. 스위치(320)는 스위치 제어 회로(317)로부터의 제어 신호에 의해 내장 안테나(310)측 단자(321)로 설정된다. 그 결과, 송신기(360)에 의해 얻어진 송신 신호는 내장 안테나를 통해 방사된다.

수신 신호는 내장 안테나(310)에 의해 수신된다.

상기 스위칭 동작에 의해, 외부 안테나 또는 내장 안테나(310)는 스위치(320)에 의해 선택되고, 선택된 안테나에 의해 송수신이 수행된다.

송신 및 수신 동작이 상세하게 설명된다.

수신 동작 동안, 상술한 스위칭 동작에 의해 선택된 안테나에 의해 수신된 수신 신호는 안테나 멀티플렉서(330)에 의해 공급된다. 수신 신호는 안테나 멀티플렉서(330)에 의해 수신기(340)에만 공급된다. 수신기(340)는, 단말 제어기(380)에 의한 제어 하에서, 안테나 멀티플렉서(330)로부터의 수신 신호들을 주파수 변환 및 복조하며, 출력 장치(350)에 의해 처리된 수신 신호를 출력한다. 그 결과, 출력 장치(350)는 음성 등을 출력한다.

송신 동작 동안, 음성 등이 입력 장치(370)에 의해 입력된다. 입력된 음성 등은 송신기(360)에 전송된다. 송신기(360)는, 단말 제어기(380)의 제어 하에서, 공급되는 음성 등을 변조 및 주파수 변환하여, 현행 통신 시스템에서 채택되는 주파수를 가지는 송신 신호를 발생시키고, 그 송신 신호를 안테나 멀티플렉서(330)에 공급된다. 송신기(360)에서 얻어진 송신 신호는 안테나 멀티플렉서(330)에 의해 스위치(320)에만 공급된다. 스위치(320)는 상술한 스위칭 동작을 수행하여, 외부 안테나 또는 내장 안테나(310)를 선택한다. 그 결과, 안테나 멀티플렉서(330)에 의해 출력된 송신 신호는 스위치(320)에 의해 선택된 안테나에 의해 방사된다.

송수신 장치(300)의 송수신 주파수 범위에 있어서, 통신을 위해 채택된 주파수 범위  $F1_S$  내지  $Fh_R$  내의 주파수가 할당되어, 제2도에 도시된 것처럼 송신 주파수는  $F1_S$ 로부터  $Fh_S$ 까지의 범위를 가지며, 수신 주파수는  $F1_R$ 로부터  $Fh_R$ 까지의 범위를 가진다. 즉,  $F1_S$ 로부터  $Fh_S$ 까지의 송신 주파수 및  $F1_R$ 로부터  $Fh_R$ 까지의 수신 주파수가 더 넓게 선택되어, 송신과 수신 사이의 주파수 간격( $Fh_S$ 로부터  $F1_R$ )은 좁게 된다.

예를 들어, 상술한 송수신기(300)가 미국 내에서 주파수 할당된 TACS(Total Access Communication System) 또는 PCS(Personal Communication System)의 셀룰러에 이용되는 경우, 안테나 멀티플렉서(330)에서 요구되는 주파수 응답은 송신 필터(332) 및 수신 필터(331)에 대한 송신 주파수 범위( $F1_S$  내지  $Fh_S$ ) 및 수신 주파수( $F1_R$  내지  $Fh_R$ )를 각각 갖게 되어, 극단적으로 날카로운 숄더(shoulder) 특성이 요구된다.

반면에, 상술한 송수신기(300)가 TACS 시스템의 셀룰러에 이용되는 경우, 통상적으로, 0.7dB 정도의 삽입 손실(insertion loss)을 갖는 스위치(320)가 송수신기(300) 내에 채택된다. 2.5dB 정도의 삽입 손실을 갖는 안테나 멀티플렉서(330) 및 4.0dB의 삽입 손실을 갖는 안테나 멀티플렉서(330)가 송신측 및 수신측 상에 각각 채택된다. 따라서, 송신기(360)로부터 내장 안테나(310) 또는 외장 안테나 접속 단자(315)까지의 삽입 손실은 다음과 같다.

$$2.5\text{dB} + 0.7\text{dB} = 3.2\text{dB}$$

한편, 수신기(340)에 대한 내장 안테나(310) 또는 외부 안테나 접속 단자(315)로부터의 수신기(340)까지의 삽입 손실은 다음과 같다.

$$0.7\text{dB} + 4.0\text{dB} = 4.7\text{dB}$$

안테나 멀티플렉서(330)의 삽입 손실이 감소되기 위해서는 안테나 멀티플렉서(330)의 크기가 증가하게 되고, 안테나 멀티플렉서(330)의 크기를 감소시키기 위 해서는 안테나 멀티플렉서(330)의 삽입 손실이 증가하게 된다. 반면에, 안테나 멀티플렉서(330)의 삽입 손실이 감소하고 안테나 멀티플렉서(330)의 크기가 감소되면, 송수신기(300)의 소비 전력이 증가하고, 사용 시간의 단축 및 삽입 손실에 의한 발열이 발생하며, 수신 감도가 저하된다.

통신용으로 채택된 주파수만이 상이한 2개의 통신 시스템에 채택된 송수신 장치에 있어서, 이용될 주파수 범위의 전환을 위한 스위치 및 이용될 안테나의 전환을 위한 스위치를 제공할 필요가 있기 때문에, 결과적으로 송수신 장치의 삽입손실은 증가한다.

그러므로, 본 발명의 목적은, 크기 및 소비 전력이 감소되더라도, 수신 감도를 저하시키지 않으면서, 주파수 이중화된 시스템에 있어서의 주파수 분할 다중화 또는 시간 분할 다중화 시스템에서 무선 송수신이 행해지는 송수신 장치를 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 주파수 분할 이중화된 수신 신호 및 송신 신호를 무선 송수신하는 송수신 장치는, 수신 신호 및 송신 신호의 무선 송수신을 위한 복수의 안테나; 안테나들 간의 스위칭을 위한 스위칭 수단; 스위칭 수단을 통해 안테나에 접속되고, 각각 상이한 주파수 대역을 가지는 복수의 안테나 멀티플렉서 수단; 안테나 멀티플렉서 수단에 접속된 송신 수단; 안테나 멀티플렉서 수단에 접속된 수신 수단; 및 스위칭 수단, 송신 수단 및 수신 수단을 제어하기 위한 제어 수단을 포함한다. 제어 수단은, 상기 안테나들 중 선택된 안테나가 상기 스위칭 수단에 의해 무선 통신에 이용되는 주파수에 대응하는 주파수 대역의 안테나 멀티플렉서에만 접속 되도록 상기 스위칭 수단을 제어한다. 제어 수단은, 수신 동작 동안 상기 안테나 멀티플렉서를 통해 상기 선택된 안테나로부터 수신 신호를 수신하도록 수신 수단을 제어한다. 제어 수단은, 송신 동작 동안 상기 안테나 멀티플렉서를 통해 상기 선택된 안테나로부터 송신 신호를 송신하도록 송신 수단을 제어한다. 2개의 안테나 멀티플렉서 유닛을 채택함으로써, 각 안테나 다중화 수단의 주파수 특성이 완화되므로, 2개의 안테나 다중화 수단의 삽입 손실이 감소된다. 그 결과 입력 수단으로부터 안테나까지의 삽입 손실이 감소되므로, 입력 수단의 출력 전력은 감소되고, 입력 수단 및 안테나 다중화 수단 내의 열 방출은 감소된다. 안테나로부터 출력 수단까지의 삽입 손실이 감소하므로, 수신 감도는 개선되고 장치의 크기 및 소비 전력은 감소한다.

2개 안테나 중의 하나는 외부 접속 안테나이므로, 다양한 안테나가 이용된다.

수신 및 송신 신호는 시 분할 다중화된 신호이므로, 신호가 시 분할 다중화에 의해 무선 경로 상으로 송수신될 수 있다.

수신 수단은 무선 수신에 의해 수신된 수신 신호의 강도를 측정하기 위한 측정 수단을 가진다. 제어 수단은 측정 수단을 제어하여 스위칭 수단의 스위칭 및 측정 수단에 의한 측정이 시 분할 다중화의 빈 시간 슬롯 동안 발생하게 한다. 제어 유닛은 측정 수단의 측정 결과에 기초하여 다음 수신 동안 스위칭 수단을 제어한다. 이는 송수신 성능을 저하시키지

않고서, 수신 감도를 더욱 개선시키며, 장치의 크기 및 소비 전력을 감소시키는 한편, 안테나의 다이버시티 기능을 유지한다.

본 발명에 따른 송수신 장치에 있어서, 복수의 안테나는 무선 경로 상으로 주파수 분할 이중화된 수신 및 송신 신호를 수신 및 송신한다. 스위칭 수단은 제어 수단의 제어 하에서 하나의 선택적 안테나를 선택하며, 선택된 안테나를 무선 통신에 이용되는 주파수에 대응하는 주파수 대역을 가지는 안테나 다중화 수단 중의 하나와 접속시킨다. 송신 수단은, 제어 수단에 의한 제어 하에서, 무선 송수신에 이용되는 주파수의 송신 신호를 안테나 멀티플렉서를 통해 선택된 안테나로부터 송신한다. 수신 수단은, 제어 수단에 의한 제어 하에서, 무선 송수신에 이용되는 주파수의 수신 신호를 안테나 멀티플렉서를 통해 선택된 안테나로부터 수신한다. 제어 수단은 스위칭 수단을 제어하여, 선택된 안테나가 스위칭 수단을 통해 무선 송수신에 채택되는 주파수에 대응하는 주파수 대역의 안테나 멀티플렉서에 접속되게 한다. 제어 수단은, 수신 동안에는 수신 신호가 안테나 멀티플렉서를 통해 선택된 안테나로부터 수신되도록 수신 수단을 제어하는 한편, 송신 동안에는 무선 송수신에 이용되는 주파수의 송신 신호가 안테나 멀티플렉서를 통해 선택된 안테나로부터 송신되도록 송신 수단을 제어한다.

본 발명에 따른 송수신 장치에 있어서, 2개 안테나 중 하나는 외부 접속 안테나이다.

본 발명에 따른 송수신 장치에 있어서, 수신 및 송신 신호들은 시 분할 다중화된 신호이다.

또한, 본 발명의 송수신 장치에 있어서, 수신 수단의 측정 수단은 무선 수신에 의해 수신된 수신 신호의 강도를 측정한다. 제어 수단은, 스위칭 수단의 스위칭 및 측정 수단에 의한 측정이 시 분할 다중화의 빈 시간 슬롯동안 발생하도록 측정 수단을 제어한다. 또한, 제어 수단은 측정 수단의 측정 결과에 기초하여 다음 수신 동안 스위칭 수단을 제어한다. 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하고자 한다.

먼저, 본 발명의 제1 실시예에 따른 송수신 장치가 설명된다.

송수신 장치는 제3도에 도시된 것과 같은 주파수 분할 이중화(FDD) 시스템의 휴대용 전화 핸드셋의 단말을 이용하는 송수신 장치(100)이다.

송수신 장치(100)는 내장 안테나(110), 외부 안테나 접속 단자(115) 및 외부 안테나 접속 검출 회로(116)를 포함한다. 또한, 송수신 장치(100)는 외부 안테나 접속 검출 회로(116)의 검출 신호를 공급받는 스위칭 제어 회로(117)와 스위칭 제어 회로(117)의 제어 신호를 공급받는 스위치 매트릭스(120)를 포함한다. 또한, 송수신 장치(100)는 제1 안테나 멀티플렉서(130), 제2 안테나 멀티플렉서(135), 수신기(140) 및 송신기(160)를 포함한다. 또한, 송수신 장치(100)는 수신기(140), 송신기(160) 및 스위칭 제어 회로(117)를 제어하기 위한 단말 제어 장치(180), 출력 장치(150) 및 입력 장치(170)를 포함한다.

스위치 매트릭스(120)는 4개의 접점(121 내지 124)을 가지며, 내장 안테나(110), 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135)에 접속되고, 외부 안테나 접속 검출 회로(116)를 통해 외부 안테나 접속 단자(115)에 접속된다.

제1 안테나 멀티플렉서(130)는 스위치 매트릭스(120)에 접속된 수신 필터(131) 및 스위치 매트릭스(120)와 수신 필터(131)에 접속된 송신 필터(132)로 구성된다. 수신 필터(131)와 송신 필터(132)는 각각 수신기(140) 및 송신기(160)에 접속된다.

제2 안테나 멀티플렉서(135)는 스위치 매트릭스(120)에 접속된 수신 필터(136) 및 스위치 매트릭스(120)와 수신 필터(136)에 접속된 송신 필터(137)로 구성된다. 수신 필터(136)와 송신 필터(137)는 수신기(140) 및 송신기(160)에 각각 접속된다.

수신기(140) 및 송신기(160)는 출력 장치 및 입력 장치(170)에 각각 접속된다.

2개의 안테나 멀티플렉서, 즉 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135)의 주파수 응답 대역이 설명된다. 송수신 장치(100)에 의한 통신에 이용되는 주파수 범위  $F1_S$  내지  $Fh_R$ 에서, 송신 주파수는  $F1_S$  내지  $Fh_S$ 의 주파수 범위를 가지며, 수신 주파수는  $F1_R$  내지  $Fh_R$ 의 범위를 가진다. 송신 주파수 범위  $F1_S$  내지  $Fh_S$ 는 2개의 동일한 부분, 즉  $F1_S$  내지  $Fc_S$ 와  $Fc_S$  내지  $Fh_S$ 로 분할되고, 수신 주파수 범위  $F1_R$  내지  $Fh_R$ 은 2개의 동일한 부분, 즉  $F1_R$  내지  $Fc_R$ 와  $Fc_R$  내지  $Fh_R$ 로 분할된다.

제1 안테나 멀티플렉서(130)에서, 송신 필터(132)의 주파수 응답 대역은  $F1_S$  내지  $Fc_S$ 의 주파수 대역을 가지며, 수신 필터(131)의 주파수 응답 대역은  $F1_R$  내지  $Fc_R$ 의 주파수 응답 대역을 가진다. 제2 안테나 멀티플렉서(135)에서, 송신 필터(137)의 주파수 응답 대역은  $Fc_S$  내지  $Fh_S$ 의 주파수 대역을 가지고, 수신 필터(131)의 주파수 응답 대역은  $Fc_R$  내지  $Fh_R$ 의 주파수 응답 대역을 가진다. 제1 안테나 멀티플렉서(130) 또는 제2 멀티플렉서(135)는, 수신 동작동안에는 수신 신호를 수신기(140)에 출력하고, 송신 동작동안에는 송신 신호를 스위치 매트릭스(120)에 송신한다.

상술한 송수신 장치(100)는, 내장 안테나(110) 또는 (도시되지 않은) 외부 안테나를 스위칭하고, 통신에 이용되는 주파수에 기초하여 제1 안테나 멀티플렉서(130)와 제2 안테나 멀티플렉서(135)를 스위칭함으로써 송수신을 수행한다. 이러한 스위칭 동작이 상세히 설명된다.

먼저, 외부 안테나 접속 검출 회로(116)는 도시되지 않은 외부 안테나가 외부 안테나 접속 단자(115)에 접속되었는지를 검출한다. 대응하는 검출 신호는 스위치 제어 회로(117)로 송신된다.

단말 제어 장치(180)는 통신용으로 이용되는 주파수를 가지는 제어 신호를 스위치 제어 회로(117)로 송신한다.

스위치 제어 회로(117)는 외부 안테나 접속 검출 회로(116)로부터의 검출 신호 및 단말 제어 장치(180)로부터의 제어 신호로부터 유도된 스위칭 제어 신호를 생성하며, 스위칭 제어 신호를 스위치 매트릭스(120)로 송신한다.

예를 들면, 도시되지 않은 외부 안테나가 외부 안테나 접속 단자(115)에 접속되고, 제1 안테나 멀티플렉서(130)의 주파수 대역 내에서 통신이 수행되는 경우, 스위치 제어 회로(117)는 스위치 매트릭스(120)의 접점(122)을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 생성한다. 스위치 매트릭스(120)에 공급되는 스위칭 제어 신호에 의해, 외부 안테나 접속 단자

(115)는 스위치 매트릭스(120)를 통해 제1 안테나 멀티플렉서(130)와 접속된다. 스위치 제어 회로(117)는, 개방된 접점의 단자 임피던스를 보장하기 위해서, 접점(122)이 폐쇄되는 것과 동시에 접점(123)을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 생성할 수 있다.

또한, 외부 안테나 접속 단자(115)에는 도시되지 않은 외부 안테나가 접속된다. 제2 안테나 멀티플렉서(135)의 주파수 대역에서 통신이 수행되는 경우, 스위치 제어 회로(217)는, 스위치 매트릭스(120)의 접점(124)을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 생성한다. 이러한 스위칭 제어 신호가 스위치 매트릭스(120)에 공급됨으로써, 내장 안테나(110)와 제1 안테나 멀티플렉서(130)는 스위치 매트릭스(120)를 통해 상호 접속된다. 한편, 스위치 제어 회로(117)는, 개방된 접점의 단자 임피던스를 보장하기 위해서, 접점(121)이 폐쇄되는 것과 동시에 접점(124)을 폐쇄하는 스위칭 제어 신호를 발생시킬 수 있다.

도시되지 않은 외부 안테나가 외부 안테나 접속 단자(115)에 접속되지 않고, 제2 안테나 멀티플렉서(135)의 주파수 대역으로 통신이 수행되는 경우, 스위치 제어 회로(117)는 스위치 매트릭스(120)의 접점(123)을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 발생시킨다. 이 스위칭 제어 신호가 스위치 매트릭스(120)에 공급됨으로써, 외부 안테나(110)와 제2 안테나 멀티플렉서(135)가 스위치 매트릭스(120)를 통해 상호 접속된다. 한편, 스위치 제어 회로(117)는, 개방된 접점의 단자 임피던스를 보장하기 위해, 접점(123)이 폐쇄되는 것과 동시에 접점(122)을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 발생시킬 수 있다.

스위치 매트릭스(120)는, 스위치 제어 회로(117)에서 발생된 스위칭 제어 신호에 기초하여, 4개의 접점(121 내지 124)을 스위칭한다.

송수신 장치(100) 내에서의 송수신 동작이 상세하게 설명된다.

송수신 장치(100)에 의한 송신 동작동안, 음성 등이 입력 장치(170)를 통해 송수신 장치(100)에 입력된다. 입력 장치(170)에 의해 입력된 음성은 송신기(160)에 공급된다.

단말 제어기(180)는 통신에 이용되는 주파수를 갖는 제어 신호를 송신기(160)에 송신한다.

송신기(160)는, 단말 제어기(180)로부터의 제어 신호에 기초하여, 입력 장치(170)로부터의 음성을 변조 및 주파수 변환하고, 통신에 이용되는 주파수를 갖는 RF 송신 신호를 제1 안테나 멀티플렉서(130)와 제2 안테나 멀티플렉서(135) 중 하나에 송신한다.

송신기(160)에 의해 생성된 RF 송신 신호는, 안테나 멀티플렉서에 의해 수신신호로부터 주파수 변환된 것으로, 스위치 매트릭스(120)로만 송신된다.

스위치 매트릭스(120)는 상술한 스위칭 동작을 수행한다. 따라서, RF 송신신호는 스위치 매트릭스(120)에 의해 선택된 안테나로부터 방사된다.

송수신 장치(100)에 의한 수신 동작동안, 스위치 매트릭스(120)는 상술한 스위칭 동작에 의해 내장 안테나(110)와 외부 안테나 접속 단자(115)에 접속된 외부 안테나(도시되지 않음) 중 하나를 선택하는 한편, 통신에 이용되는 주파수에 의해 제1 안테나 멀티플렉서(130)와 제2 안테나 멀티플렉서(135) 중 하나를 선택한다. 따라서, 스위치 매트릭스(120)에 의해 선택된 안테나에 의해 수신된 수신 신호는 스위치 매트릭스(120)에 의해 선택된 안테나 멀티플렉서에 공급된다.

안테나 멀티플렉서에 의해, 수신 신호가 전송 신호로부터 주파수 분리되어, 수신기(140)에만 공급된다.

이 때, 단말 제어기(180)는 통신에 이용되는 주파수를 갖는 제어 신호를 송신한다. 따라서, 수신기(140)는, 단말 제어기(180)로부터의 제어 신호에 기초하여 안테나 멀티플렉서로부터의 수신 신호를 주파수 변환 및 복조한다. 이와 같이 처리된 수신 신호는 출력 장치(150)에 의해 음성으로서 출력된다.

본 실시예에서는, 2개의 안테나 멀티플렉서, 즉 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135)가 채용되며, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 안테나 멀티플렉서(130)는  $F1_S$  내지  $Fh_S$ 의 송신 주파수 범위를 커버하는 주파수 응답 특성을 갖는 한편, 제2 안테나 멀티플렉서(135)는  $F1_R$  내지  $Fh_R$ 의 수신 주파수 범위를 커버하는 주파수 응답 특성을 갖는다. 따라서, 도 4에 도시된 주파수 특성은, 도 5에 도시된 단일 안테나 멀티플렉서(130)를 이용하는 경우에 얻어지는 주파수 특성에 비해, 통과 대역이 더 좁고 스톱 밴드 특성이 더 완만할 수 있다. 이로 인해 송수신 장치의 삽입 손실 및 장치의 크기가 감소된다.

송수신 장치(100)가 TACS 시스템의 셀룰러에서 이용되는 경우, 송수신 장치(100)의 스위치 매트릭스(120)는 1.0dB 정도의 삽입 손실을 갖는다. 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135)의 삽입 손실에 대하여, 송신기 및 수신기 상에서의 삽입 손실은 상술한 완만한 스톱 밴드 특성으로 인해 각각 1.5dB 및 2.5dB 정도로 낮다. 송신기(160)로부터 내장 안테나(110) 또는 외부 접속 안테나 단자(115)까지의 삽입 손실은  $1.5\text{dB} + 1.0\text{dB} = 2.5\text{dB}$ 이고, 내장 안테나(110) 또는 외부 접속 안테나 단자(115)로부터 수신기(140)까지의 삽입 손실은  $1.0\text{dB} + 2.5\text{dB} = 3.5\text{dB}$ 이다.

도 1에 도시된 송수신 장치(300)에서와 같은 종래의 송수신 장치를 이용하는 경우에서의 삽입 손실에 있어서, 송신기(360)로부터 내장 안테나(310) 또는 외부 접속 안테나 단자(315)까지의 삽입 손실은 3.2dB이고, 내장 안테나(310) 또는 외부 안테나 접속 단자(315)로부터 수신기(340)까지의 삽입 손실은 4.7dB이다.

본 발명에서의 삽입 손실과 종래 장치에서의 삽입 손실을 비교해보면, 본 발명의 송수신 장치(100)를 이용하는 경우에서의 삽입 손실이 송수신 장치(300)를 이용하는 경우에서보다 훨씬 낮다.

이와 같이, 송신기(160)로부터 내장 안테나(100) 또는 외부 안테나 접속 단자(115)까지의 삽입 손실이 감소되므로, 송신기(160)의 출력 전력이 감소될 수 있다. 즉, 소비 전류가 감소되고 사용 시간이 증가될 수 있으므로, 송신기(160), 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135)에서의 발열이 감소될 수 있다. 한편, 내장 안테나(110) 또는 외부 안테나 접속 단자(115)로부터 수신기(140)까지의 삽입 손실이 감소될 수 있으므로, 수신 감도가 향상될 수 있다. 또한, 송수신 장치(300)를 이용하는 경우에 비해, 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135)

에 요구되는 주파수 응답 특성이 완화되기 때문에, 장치의 크기가 감소될 수 있다.

외부 안테나 접속 단자(115)를 제공함으로써, 다양한 안테나가 송수신에 이용될 수 있게 된다.

이제, 본 발명의 변형에 따른 송수신 장치가 설명된다.

본 변형예의 송수신 장치는, 도 5에 도시된 바와 같이, 안테나 다이버시티 기능을 가지며 FDD 시스템 또는 TDM(시분할 다중화) 시스템의 휴대용 전화 핸드셋의 단말에 이용될 수 있는 송수신 장치(200)이다.

송수신 장치(200)는, 송수신 장치(100)의 외부 안테나 접속 단자(115)가 제2 내장 안테나(215)로 대체된다는 점을 제외하고는, 도 3의 예에 대해 도시된 송수신기 장치(100)와 마찬가지로 구성된다.

송수신 장치(100)의 대응 부분과 유사하게 동작하는 부분들은 동일한 참조번호로 표시되며, 그에 대한 상세한 설명은 편의상 생략하기로 한다.

송수신 장치(200)는 제1 내장 안테나(210), 제2 내장 안테나(215) 및 스위치 제어 회로(217)를 포함한다. 또한, 송수신 장치(200)는, 스위치 제어 회로(217)로부터의 제어 신호가 공급되는 스위치 매트릭스(220), 제1 안테나 멀티플렉서(130), 제2 안테나 멀티플렉서(135), 수신기(240) 및 송신기(160)를 포함한다. 송수신 장치(200)는 송신기(160)와 스위치 제어 회로(217)를 제어하기 위한 단말 제어기(280), 출력 장치(150) 및 입력 장치(170)를 더 포함한다. 스위치 매트릭스(220)는 4개의 접점(221 내지 224)을 포함하며, 제1 내장 안테나(215), 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135)에 접속된다.

상술한 송수신 장치(200)는 아래의 스위칭 동작을 수행한다.

우선, 단말 제어 장치(280)는 수신기(240)의 측정 회로로부터의 측정 결과와 통신에 이용되는 주파수를 갖는 제어 신호를 스위치 제어 회로(217)에 송신한다. 측정 회로는 나중에 더 상세하게 설명될 것이다.

스위치 제어 회로(217)는 단말 제어기(280)로부터의 제어 신호에서 유도된 스위칭 제어 신호를 생성하고, 그 스위칭 제어 신호를 스위치 매트릭스(220)에 송신한다. 스위치 제어 회로(217)는, 스위치 매트릭스(220)에서의 스위칭이 TDM의 빈 시간 슬롯에서 발생하게 하는 타이밍에서, 생성된 스위칭 제어 신호를 스위치 매트릭스(220)에 송신한다. 이로 인해, 송신 시간 슬롯이나 수신 시간 슬롯에서 스위칭 동작이 행해지는 것이 방지된다.

제2 내장 안테나(215)가 단말 제어기(280)로부터의 제어 신호에 의해 선택되고, 제1 안테나 멀티플렉서(130)의 주파수 범위 내에서 통신이 수행되는 경우, 스위치 제어기(217)는 스위치 매트릭스(220)의 접점을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 발생시킨다. 이 스위칭 제어 신호를 스위치 매트릭스(220)에 공급하는 것에 의해, 제2 내장 안테나(215)는 스위치 매트릭스(220)를 통해 제1 안테나 멀티플렉서(130)에 접속된다. 한편, 스위치 제어 회로(217)는, 개방된 접점의 단자 임피던스를 보장하기 위해, 접점(222)이 폐쇄되는 것과 동시에 접점(223)을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 발생시킬 수 있다.

제2 내장 안테나(215)가 선택되고, 제2 안테나 멀티플렉서(135)의 주파수 범위 내에서 통신이 수행되는 경우, 스위치 제어기(217)는 스위치 매트릭스(220)의 접점(224)을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 발생시킬 수 있다. 이러한 스위칭 제어 신호를 스위치 매트릭스(220)에 공급하는 것에 의해, 제2 내장 안테나(210)는 스위치 매트릭스(220)를 통해 제2 안테나 멀티플렉서(135)에 접속된다. 한편, 스위치 제어 회로(217)는, 개방된 접점의 단자 임피던스를 보장하기 위해, 접점(224)이 폐쇄되는 것과 동시에 접점(221)을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 발생시킬 수 있다.

제1 내장 안테나(210)가 선택되고, 제1 안테나 멀티플렉서(130)의 주파수 범위 내에서 통신이 수행되는 경우, 스위치 제어기(217)는 스위치 매트릭스(220)의 접점(221)을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 생성한다. 이러한 스위칭 제어 신호가 스위치 매트릭스(220)에 공급됨으로써, 제1 내장 안테나(210)는 스위치 매트릭스(220)를 통해 제1 안테나 멀티플렉서(130)에 접속된다. 한편, 스위치 제어 회로(217)는 개방된 접점의 단자 임피던스를 보장하기 위해서, 접점(224)이 폐쇄되는 것과 동시에 접점(221)을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 발생시키는 것이 가능하다.

제1 내장 안테나(210)가 선택되고, 제2 안테나 멀티플렉서(135)의 주파수 범위 내에서 통신이 수행되는 경우, 스위치 제어기(217)는 스위치 매트릭스(220)의 접점(223)을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 생성한다. 이러한 스위칭 제어 신호가 스위치 매트릭스(220)에 공급되는 것에 의해, 제1 내장 안테나(210)는 스위치 매트릭스(220)를 통해 제2 안테나 멀티플렉서(135)에 접속된다. 한편, 스위치 제어 회로(217)는, 개방된 접점의 단자 임피던스를 보장하기 위해서, 접점(223)이 폐쇄되는 것과 동시에 접점(222)을 폐쇄시키는 스위칭 제어 신호를 발생시킬 수 있다.

본 실시예에서, 상술한 바와 같이, 스위치 매트릭스(220)는 스위칭 제어 회로(217)로부터의 스위칭 제어 신호에 기초하여, TDM의 빈 시간 슬롯 내에서 4개의 접점(221 내지 224)을 스위칭한다.

즉, 스위치 매트릭스(220)의 스위칭 동작에 의해, 선택된 안테나에 의해 수신되는 수신 신호가 선택된 안테나 멀티플렉서를 통해 수신기(240)에만 공급된다. 이 때, 단말 제어기(280)는 통신에 이용되는 주파수를 가지는 제어 신호를 수신기(240)에 송신한다. 그러면, 수신기는 단말 제어기(280)로부터의 제어 신호에 기초하여 안테나 멀티플렉서로부터의 수신 신호를 주파수 변환 및 변조한다.

수신기(240)의 측정 회로는 안테나 멀티플렉서로부터의 수신 신호의 강도를 측정하고, 그 측정 결과를 단말 제어기(280)로 송신한다. 단말 제어기(280)는, 측정 회로로부터의 측정 결과에 기초하여, 통신망 품질의 개선 차원에서 제1 내장 안테나(210) 또는 제2 내장 안테나(215)로부터의 수신 신호 중 어떤 것이 수신될지를 판정하고, 우월한 것으로 판정된 안테나가 후속 수신 슬롯 및 송신 슬롯에서 선택되도록 하는 제어 신호를 생성한다. 스위치 제어 회로(217)는 상술한 것처럼 단말 제어기(280)에 의해 생성된 제어 신호에 기초하여 스위칭 제어 신호를 생성한다. 그러므로 스위치 매트릭스(220)는, 스위치 제어 회로(217)로부터의 스위칭 제어 신호에 기초하여 상술한 스위칭 동작을 수행한다.

본 실시예에서, 2개의 안테나 멀티플렉서, 즉 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135)가 이용되고, 안테나 다이버시티 기능이 제공되므로, 수신 성능은 더욱 개선될 수 있다.

또한, 제1 실시예에서 설명된 것처럼, 송신기(160)로부터 제1 내장 안테나(210) 또는 제2 내장 안테나(215)까지의 삽입 손실은 감소될 수 있으며, 안테나 다이버시티 기능이 제공되어, 제1 내장 안테나(210) 또는 제2 내장 안테나(24

0)로부터의 삽입 손실이 감소될 것이다. 반면에, 2개의 안테나 멀티플렉서에 요구되는 주파수 특성은 완화된다. 결과적으로, 송신기(160) 및 2개의 안테나 멀티플렉서의 발열이 감소되는 것 이외에도, 소비 전력이 감소하고 사용 시간이 증가하고, 수신 성능이 개선되며, 장치의 크기가 감소한다.

상술한 제1 실시예 및 제2 실시예에서는, 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135) 내의 송신 주파수 대역 및 수신 주파수 대역이 각 안테나 멀티플렉서의 송신 필터 및 수신 필터의 주파수 응답 대역에 할당된 동일한 2개의 부분으로 각각 분할되지만, 송신 주파수 대역 및 수신 주파수 대역은 2개의 임의의 대역폭으로 분할될 수도 있다. 분할에 의한 2개의 대역은 부분적으로 서로 중첩될 수도 있다.

제1 및 제2 실시예 각각에서는, 수신 주파수 대역이 송신 주파수 대역보다 높았지만, 송신 주파수 대역이 수신 주파수 대역보다 높을 수도 있다.

본 발명의 제3 실시예에 따른 송수신기 장치가 상세히 설명된다.

상술한 제1 실시예와 유사하게, 송수신기 장치는 FDD 시스템의 휴대용 전화 핸드셋 단말로서 이용되는 송수신기 장치에 적용된다. 본 실시예의 송수신기는 제3도에 도시된 제1 실시예의 송신-수신기 장치(100)와 그 구조가 비슷하다. 아래의 설명은 제3도를 참조로 한다.

본 실시예의 송수신기 장치는, 장치에 의해 커버되는 주파수, 특히 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135)의 주파수 응답 대역과, 내장 안테나(110) 및 외부 안테나 접속 단자(115)에 접속된 외부 안테나에 의해 커버되는 주파수 영역에 있어서 제1 실시예와 상이하다.

본 실시예는 제1 실시예의 송수신기 장치와 유사하므로, 편의상 상세한 설명은 생략한다.

본 실시예에서, 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135)는 상이한 주파수 영역을 커버하며, 2개의 안테나, 즉 내장 안테나(110) 및 외부 안테나 접속 단자(115)에 접속된 외부 안테나는 통신에 이용되는 주파수에 대해서만 상이한 2개의 시스템의 주파수 영역을 커버한다.

제4도에 도시된 바와 같이, 예를 들면 임의의 통신 시스템에서의 송신 주파수 및 수신 주파수가 각각 F1tx 및 F2rx이고, 제1 안테나 멀티플렉서(130)는 임의의 통신 시스템의 주파수 범위를 커버하는 주파수 응답 특성을 가지며, 제2 안테나 멀티플렉서(130)는 다른 통신 시스템의 주파수 범위를 커버하는 주파수 응답 특성을 가진다.

특히, 제1 안테나 멀티플렉서의 송신 필터(132) 및 수신 필터(131)의 주파수 응답 대역은 각각 F1tx 및 F1rx이고, 제2 안테나 멀티플렉서(135)에서의 송신 필터(137) 및 수신 필터(136)의 주파수 응답 대역은 각각 F2tx 및 F2rx이다. 상술한 송수신 장치가, 통신에 이용되는 주파수에 있어서만 상이한 2개의 시스템, 예를 들면 FDD 통신 시스템에 있어서 미국 내에서의 800MHz 대역의 셀룰러와 1.9GHz 대역의 PCS에 의해 신호를 송수신하는 휴대용 전화 핸드셋 단말에 응용되는 경우, 통신에 이용되는 주파수에 있어서만 상이한 2개의 시스템을 지원하는 단일 송수신기 장치가 가능하며, 회로의 크기는 증가하지 않는다.

본 실시예에서, 통신에 이용되는 주파수 및 안테나는, 단일 스위치 매트릭스(120)에 의해 스위칭되므로, 삽입 손실은 감소한다.

송신기(160)로부터 내장 안테나(110) 또는 외부 안테나 접속 단자(115)까지의 삽입 손실이 감소되므로, 송신기(160)의 출력 전력은 감소한다. 즉, 소비 전력이 감소되므로, 사용 시간은 증가하는 데에 반하여, 송신기(160), 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135) 내의 발열이 감소한다. 또한, 내장 안테나(110) 또는 외부 안테나 접속 단자(115)로부터 수신기(140)까지의 삽입 손실이 감소되므로, 수신 감도가 개선된다.

본 발명의 제4 실시예에 따른 송수신기가 설명된다.

상술한 제2 실시예와 마찬가지로, 본 실시예의 송수신기 장치는 FDD 시스템 및 TDM 시스템의 휴대용 전화 핸드셋의 단말로서 이용된다. 본 실시예의 송수신기 장치의 구조는 제5도에 도시된 것과 같은 송신-수신기 장치(200)와 유사하다.

아래의 설명은 제5도를 참조로 한다.

본 실시예의 송수신기 장치는, 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135)의 주파수 응답 대역과, 외부 안테나 접속 단자(115)에 접속된 외부 안테나 및 내장 안테나(110)에 의해 커버되는 주파수 영역에 있어서, 제2 실시예의 송수신기 장치와 상이하다.

그 이외에는 제2 실시예와 유사하므로 상세한 설명은 편의상 설명되지 않는다.

본 실시예에서, 상술한 제3 실시예와 마찬가지로, 제1 안테나 멀티플렉서(130) 및 제2 안테나 멀티플렉서(135)는 상이한 주파수 대역을 커버하는 한편, 2개의 안테나, 즉 내장 안테나(110) 및 외부 안테나 접속 단자(115)에 접속된 외부 안테나는 통신에 이용되는 주파수에 대해서만 서로 상이한 2개의 시스템의 주파수 대역을 커버한다.

제6도에 도시된 것처럼, 예를 들면 임의의 통신 시스템의 송신 주파수 및 수신 주파수가 각각 F1tx 및 F2rx이고, 다른 임의의 통신 시스템의 수신 주파수가 각각 F2tx 및 F2rx인 경우, 제1 안테나 멀티플렉서(130)는 임의의 통신 시스템의 주파수 범위를 커버할 수 있는 주파수 응답 특성을 가지며, 제2 안테나 멀티플렉서(130)는 다른 임의의 통신 시스템의 주파수 범위를 커버하는 주파수 응답 특성을 가진다.

특히, 제1 안테나 멀티플렉서(130) 내의 송신 필터(132) 및 수신 필터(131)의 주파수 응답 대역은 각각 F1tx 및 F1rx이며, 제2 안테나 멀티플렉서(135)의 송신 필터(137) 및 수신 필터(136)의 주파수 응답 대역은 각각 F2tx 및 F2rx이다.

상술한 송수신기 장치가 예를 들어 800MHz 대역 셀룰러 및 1.9GHz 대역의 PCS에 적용되는 경우, 단일 송수신기 장치가 통신에 이용되는 주파수에 대해서만 서로 상이한 2개의 시스템을 지원하는 것이 가능하며, 회로 크기가 증가되는 것을 방지한다.

본 실시예에서, 통신에 이용되는 주파수 및 안테나는 단일 스위치 매트릭스(220)에 의해 스위칭되고, 삽입 손실은 감소한다.



송신기(160)로부터 제1 내장 안테나(210) 또는 제2 내장 안테나(215)까지의 삽입 손실이 감소되는 것과 함께, 안테나 다이버시티 기능이 가능하므로, 송신기(160)의 출력 전력은 감소한다. 즉, 소비 전력이 감소하므로, 사용 시간은 증가하는 한편, 송신기(160), 제1 안테나 멀티플렉서(130) 또는 제2 안테나 멀티플렉서의 발열은 감소한다. 또한, 제1 내장 안테나(210) 또는 제2 내장 안테나(215)로부터 수신기(240)까지의 삽입 손실이 감소되므로, 수신 감도가 개선된다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

주파수 분할 이중화된 수신 신호 및 송신 신호를 무선 송수신하는 송수신 장치에 있어서,  
상기 수신 신호 및 송신 신호의 무선 송수신을 위한 복수의 안테나;  
상기 안테나들 간의 스위칭을 위한 스위칭 수단;  
상기 스위칭 수단을 통해 상기 안테나에 접속되고, 각각 상이한 주파수 대역을 가지는 복수의 안테나 멀티플렉서 수단;  
상기 안테나 멀티플렉서 수단에 접속된 송신 수단;  
상기 안테나 멀티플렉서 수단에 접속된 수신 수단; 및  
상기 스위칭 수단, 송신 수단 및 수신 수단을 제어하기 위한 제어 수단을 포함하며,  
상기 제어 수단은, 상기 안테나들 중 선택된 안테나가 상기 스위칭 수단에 의해 무선 통신에 이용되는 주파수에 대응하는 주파수 대역의 안테나 멀티플렉서에만 접속되도록 상기 스위칭 수단을 제어하고, 수신 동작동안 상기 안테나 멀티플렉서를 통해 상기 선택된 안테나로부터 수신 신호를 수신하도록 수신 수단을 제어하고, 송신 동작동안 상기 안테나 멀티플렉서를 통해 상기 선택된 안테나로부터 무선 송신에 이용되는 주파수의 송신 신호를 송신하도록 상기 송신 수단을 제어하는 송수신 장치.

##### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 수신 신호 및 송신 신호는 시 분할 다중화되는 송수신 장치.

##### 청구항 3.

제1항에 있어서,  
상기 수신 수단은 무선 경로를 통해 수신된 수신 신호의 강도를 측정하기 위한 측정 수단을 가지며,  
상기 제어 수단은, 시 분할 다중화의 빈(vacant) 시간 슬롯동안 상기 스위칭 수단의 스위칭 및 상기 측정 수단에 의한 측정이 행해지도록 상기 측정 수단을 제어하고, 상기 측정 수단의 측정 결과에 기초하여, 다음 수신 동작동안 상기 스위칭 수단을 제어하는 송수신 장치.

##### 청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 안테나 스위칭 수단은 통신에 이용되는 주파수의 스위칭과 안테나의 스위칭을 모두 수행하는 송수신 장치.

##### 청구항 5.

주파수 분할 이중화된 수신 신호 및 송신 신호의 무선 송수신용 송수신 장치에 있어서,  
상기 수신 신호 및 송신 신호의 무선 송수신을 위한 제1 안테나 및 제2 안테나;  
상기 제1 및 제2 안테나 간의 스위칭을 위한 스위칭 수단;  
상기 스위칭 수단을 통해 상기 제1 및 제2 안테나에 각각 접속되며, 각각 상이한 주파수 대역을 가지는 제1 안테나 멀티플렉서 수단 및 제2 안테나 멀티플렉서 수단;  
상기 제1 및 제2 안테나 멀티플렉서 수단에 접속된 송신 수단;  
상기 제1 및 제2 안테나 멀티플렉서 수단에 접속된 수신 수단; 및  
상기 스위칭 수단, 송신 수단, 및 수신 수단을 제어하기 위한 제어 수단을 포함하며,  
상기 제어 수단은, 상기 안테나들 중 선택된 하나의 안테나가 상기 스위칭 수단에 의해 무선 통신에 이용되는 주파수에 대응하는 주파수 대역의 안테나 멀티플렉서에만 접속되도록 상기 스위칭 수단을 제어하고, 수신 동작동안 상기 안테나 멀티플렉서를 통해 상기 선택된 안테나로부터 수신 신호를 수신하도록 상기 수신수단을 제어하며, 송신 동작동안 상기 안테나 멀티플렉서를 통해 상기 선택된 안테나로부터 무선 송신에 이용되는 주파수의 송신 신호를 송신하도록 상기 송신 수단을 제어하는 송수신 장치.

##### 청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 제2 안테나는 외부 접속 안테나인 송수신 장치.

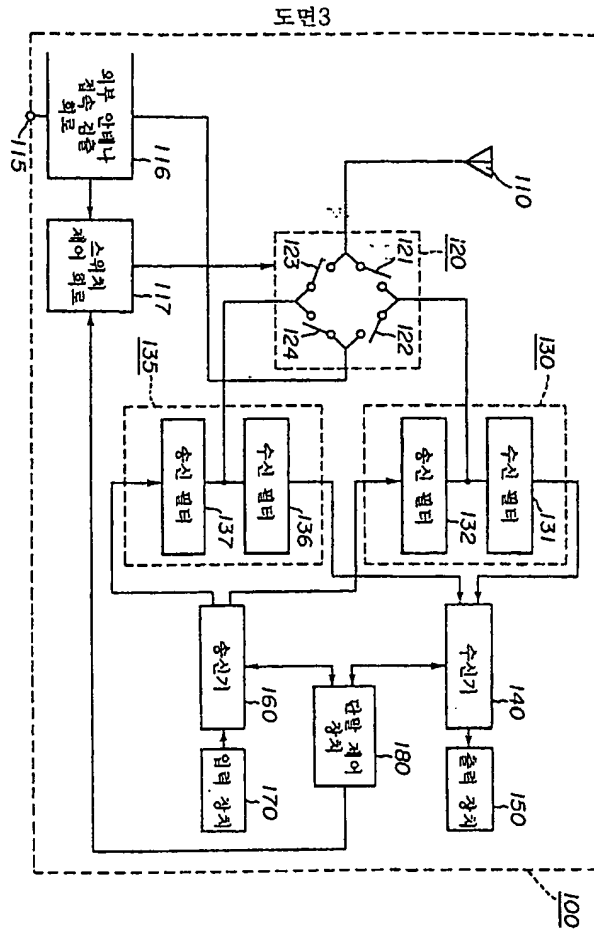
##### 청구항 7.

제5항에 있어서, 상기 스위칭 수단은 RF 스위치 매트릭스이며, 상기 제어 신호로부터의 스위칭 제어 신호에 의해, 상기 안테나들 중에서 선택된 하나의 안테나를 관련 안테나 멀티플렉서에 접속시키도록 동작하는 송수신 장치.

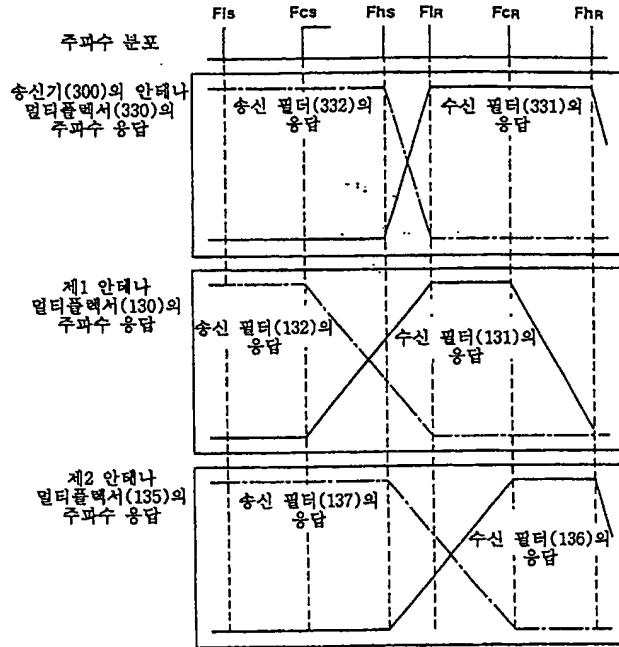
##### 청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 스위칭 수단은, 상기 선택된 안테나 및 관련 안테나 멀티플렉서가 상기 제어 신호로부터의 스위칭 제어 신호에 의해 상호 접속된 때, 2개의 쌍을 이룬 스위치의 접점에 대한 제어를 동시에 온/오프시켜, 상기 RF 스위치 매트릭스의 빈 접점의 단자 임피던스를 보장하는 송수신 장치.

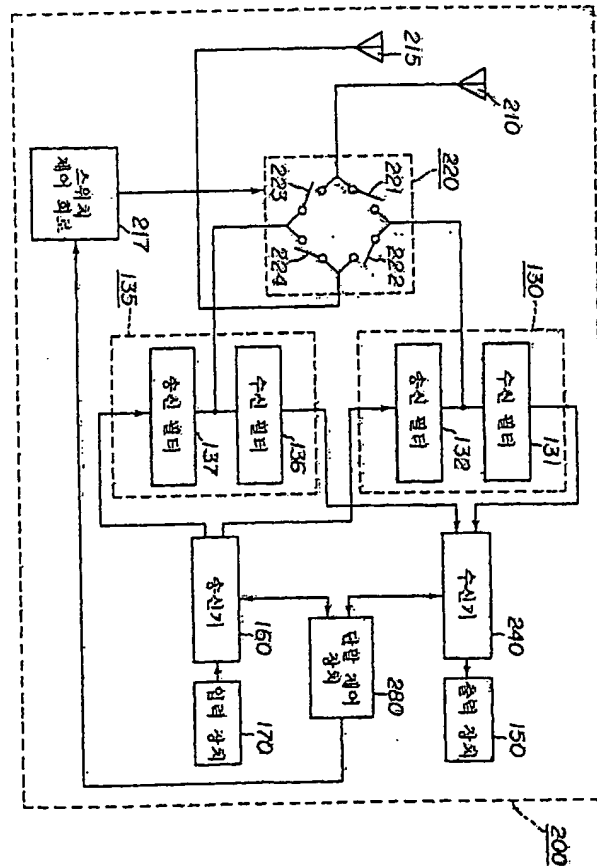




도면4



도면5



도면6

